

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138210
(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.CI. H01L 21/31
B05C 9/12

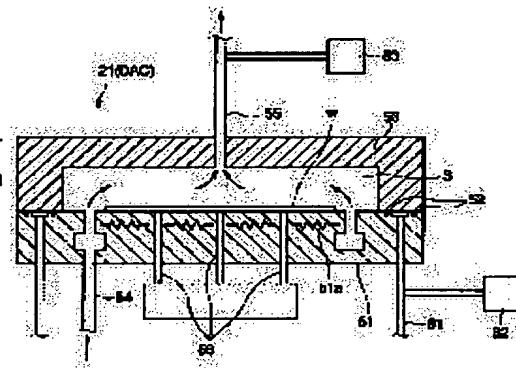
(21)Application number : 10-313117 (71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
(22)Date of filing : 04.11.1998 (72)Inventor : SAKAI KOJI

(54) SPIN COATER AND AGING PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely prevent gas leakage in a processing chamber, even under large pressure fluctuation by providing a processing-chamber pressure monitor for detecting pressure in a chamber.

SOLUTION: An exhaust pipe 55 is connected to a processing-chamber pressure monitor 83 for detecting pressure in a processing-chamber S (i.e., in an exhaust pipe 55). There is possibility of leakage of ammonia vapor into the processing chamber S caused by the pressure in the processing chamber S becoming markedly higher than a vacuum chucking pressure in case the processing-chamber pressure monitor 83 detects the predetermined upper pressure limit. There is also the possibility of leakage of ammonia vapor in the processing chamber S caused by the lowered pressure in the processing-chamber S making no pressure difference for the vacuum chucking pressure, when it detects a prescribed lower pressure limit. Thus, an alarm-means issues an alarm and switches to a switching valve to cause N₂ gas to fill in the processing chamber S. Exhausting in the processing-chamber is replaced by N₂ gas.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3330335

[Date of registration] 19.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Application film formation equipment for applying application liquid to a substrate and forming an application film characterized by providing the following The application processing unit which applies to a substrate the application liquid which made the solvent distribute a particle or colloid The aging unit which carries out gelling processing of the application film formed on the substrate It is the processing room in which the solvent IKUSU change unit for replacing the solvent on a substrate is provided, the aforementioned aging unit is constituted possible [reduced pressure], and a substrate is held. The processing room pressure force monitor for detecting the pressure of the processing interior of a room as the heating plate which heats the substrate of the processing interior of a room, a medical fluid steamy supply means to supply a medical fluid steam to the processing interior of a room, and the exhaust air means for exhausting the processing interior of a room

[Claim 2] An inert gas supply means by which the aforementioned aging unit supplies inert gas to the aforementioned processing room, When the aforementioned processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. Application film formation equipment according to claim 1 characterized by having further the control means which make the processing interior of a room replace by inert gas.

[Claim 3] The aforementioned aging unit is application film formation equipment according to claim 1 or 2 characterized by having further the alarm means which emits an alarm when the aforementioned processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand.

[Claim 4] It is application film formation equipment according to claim 1 characterized by the aforementioned aging unit having further a vacuum adsorption means for adsorbing mutually the lid which sticks to the aforementioned heating plate and forms a processing room with the aforementioned heating plate, and the aforementioned heating plate and a lid, and an adsorptive pressure force monitor for detecting the adsorptive pressure force of the aforementioned vacuum adsorption means.

[Claim 5] An inert gas supply means by which the aforementioned aging unit supplies inert gas to the aforementioned processing room, When the upper limit or lower limit to which the aforementioned processing room pressure force monitor was set beforehand is detected, Or when the aforementioned adsorptive pressure force monitor detects the upper limit set up beforehand The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. Application film formation equipment according to claim 4 characterized by having further the control means which make the processing interior of a room replace by inert gas.

[Claim 6] The aforementioned aging unit is application film formation equipment according to claim 4 or 5 characterized by having further the alarm means which emits an alarm when the aforementioned processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand, or when the aforementioned adsorptive pressure force monitor detects the upper limit set up beforehand.

[Claim 7] The aforementioned exhaust air means is application film formation equipment given in any 1 term of the claim 1 characterized by having other change-over valves and flow control valves which were infixed in the by-path pipe bypassed from this exhaust pipe while having the change-over valve and flow control valve which were infixed in the exhaust pipe which extended from the processing room to the drain tank, or a claim 6.

[Claim 8] The aging processor for carrying out gelling processing of the application film formed on the substrate, after applying to a substrate the application liquid which made the solvent distribute the particle or colloid characterized by providing the following The processing room in which it is constituted possible [reduced pressure] and a substrate is held The heating plate which heats the substrate of the processing interior of a room A medical fluid steamy supply means to supply a medical fluid steam to the processing interior of a room The processing room pressure force monitor for detecting the pressure of the processing interior of a room as the exhaust air means for exhausting the processing interior of a room

[Claim 9] When the aforementioned processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand as an inert gas supply means to supply inert gas to the aforementioned processing room The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. The aging processor according to claim 8 characterized by providing further the control means which make the processing interior of a room replace by inert gas.

[Claim 10] The aging processor according to claim 8 or 9 characterized by providing further the alarm means which emits an alarm when the aforementioned processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand.

[Claim 11] The aging processor according to claim 8 characterized by providing further the vacuum adsorption means for adsorbing mutually the lid which sticks to the aforementioned heating plate and forms a processing room with the aforementioned heating plate, and the aforementioned heating plate and a lid, and the adsorptive pressure force monitor for detecting the adsorptive pressure force of the aforementioned vacuum adsorption means.

[Claim 12] When the upper limit or lower limit to which the aforementioned processing room pressure force monitor was set beforehand is detected as an inert gas supply means to supply inert gas to the aforementioned processing room, Or when the aforementioned adsorptive pressure force monitor detects the upper limit set up beforehand The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. The aging processor according to claim 11 characterized by providing further the control means which make the processing interior of a room replace by inert gas.

[Claim 13] The aging processor according to claim 11 or 12 characterized by having further the alarm means which emits an alarm when the aforementioned processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand, or when the aforementioned adsorptive pressure force monitor detects the upper limit set up beforehand.

[Claim 14] The aforementioned exhaust air means is an aging processor given in any 1 term of the claim 8 characterized by having other change-over valves and flow control valves which were infixed in the by-path pipe bypassed from this exhaust pipe while having the change-over valve and flow control valve which were infixed in the exhaust pipe which extended from the processing room to the drain tank, or a claim 13.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the aging processor for it being alike in case the application film of the shape of a sol which made the organic solvent distribute the application film formation equipment which applies application liquid and forms an insulator layer etc. on a substrate and a particle, or colloid is gelled, and performing gelling processing in the manufacturing process of a semiconductor device etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the manufacturing process of a semiconductor device, the layer insulation film is formed by the SOD (Spin on Dielectric) system, for example. By the sol-gel method, the silk method, the speed film method, the Fox method, etc., on a wafer, the spin coat of the application film is carried out, chemical preparation or heat-treatment is given, and the layer insulation film is formed in this SOD system.

[0003] In such a SOD system, when forming a layer insulation film by the sol-gel method, a semiconductor wafer is conveyed by the processing section from a carrier station, and the application liquid which made the organic solvent distribute the colloid of TEOS (tetrapod ethoxy silane) is applied to a semiconductor wafer in the application processing unit prepared in the processing section. Then, a semiconductor wafer is conveyed by the aging unit, gelling processing is carried out, subsequently to a solvent IKUSU change unit, it is conveyed and substitution of a solvent is performed. Then, it is suitably heat-treated by the hot plate unit. Thus, the semiconductor wafer which the layer insulation film completed is returned to a carrier station.

[0004] Among this SOD system, in an aging unit, the processing room is formed with the heating plate and lid to which it was stuck by vacuum adsorption, and while ammonia steam-izes in a processing room and is supplied to it, the processing interior of a room is exhausted through an exhaust pipe. In this case, the semiconductor wafer is heated at 100 degrees C. Thereby, in this aging unit, the colloid of TEOS contained in the application film applied to the wafer gels a semiconductor wafer, and a chain is carried out to the shape of a mesh.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the aging unit mentioned above, although the vacuum adsorptive pressure force for sticking a heating plate and a lid was detected by the pressure monitor so that ammonia might not be revealed, the pressure of the processing interior of a room with which the ammonia steam is filled was not detected at all.

[0006] When it becomes remarkably large rather than the vacuum adsorptive pressure force as a result, for example, the pressure of the processing interior of a room, or when the pressure of the processing interior of a room declines remarkably and becomes practically equal with the vacuum adsorptive pressure force, there is fear of disclosure of the ammonia steam of the processing interior of a room, and the cure to such disclosure is demanded.

[0007] this invention is made in view of this situation, and even if it is the case where the pressure of the processing interior of a room is changed sharply, it aims at offering application film formation equipment and such an aging processor equipped with the aging processing unit which can prevent certainly disclosure of the gas of the processing interior of a room.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The application processing unit which applies to a substrate the application liquid which it is [liquid] application film formation equipment for according to the 1st viewpoint of this invention applying application liquid to a substrate and forming an application film in order to solve the above-mentioned technical problem, and made the solvent distribute a particle or colloid, The aging unit which carries out gelling processing of the application film formed on the substrate, and the solvent IKUSU change unit for replacing the solvent on a substrate are provided. the aforementioned aging unit The processing room in which it is constituted possible [reduced pressure] and a substrate is held, and the heating plate which heats the substrate of the processing interior of a room, The application film formation

equipment characterized by having a medical fluid steamy supply means to supply a medical fluid steam to the processing interior of a room, an exhaust air means for exhausting the processing interior of a room, and a processing room pressure force monitor for detecting the pressure of the processing interior of a room is offered.

[0009] Moreover, after applying to a substrate the application liquid which made the solvent distribute a particle or colloid according to the 2nd viewpoint of this invention, The processing room in which it is an aging processor for carrying out gelling processing of the application film formed on the substrate, and is constituted possible [reduced pressure], and a substrate is held, The aging processor characterized by having the heating plate which heats the substrate of the processing interior of a room, a medical fluid steamy supply means to supply a medical fluid steam to the processing interior of a room, an exhaust air means for exhausting the processing interior of a room, and a processing room pressure force monitor for detecting the pressure of the processing interior of a room is offered.

[0010] Thus, since the processing room pressure force monitor for detecting the pressure of the processing interior of a room at the time of aging was formed according to this invention constituted, when abnormalities are in the pressure of the processing interior of a room, it can be detected immediately and disclosure of the medical fluid steam from a processing room can be prevented beforehand.

[0011] In this case, when a processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. By preparing the control means which make the processing interior of a room replace by inert gas, at the time of the abnormalities in a pressure of the processing interior of a room, inert gas can replace certainly the medical fluid steam of the processing interior of a room etc., and disclosure of the medical fluid steam of the processing interior of a room etc. can be prevented certainly.

[0012] Moreover, it can stick to the aforementioned heating plate and fear of disclosure of a medical fluid steam can be certainly grasped by the adsorptive pressure force monitor by making it the composition which has further a vacuum adsorption means for adsorbing mutually the lid which forms a processing room with the aforementioned heating plate, and the aforementioned heating plate and a lid, and an adsorptive pressure force monitor for detecting the adsorptive pressure force of the aforementioned vacuum adsorption means.

[0013] And when the upper limit or lower limit to which the processing room pressure force monitor was beforehand set in this case is detected, Or when the aforementioned adsorptive pressure force monitor detects the upper limit set up beforehand The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. By preparing the control means which make the processing interior of a room replace by inert gas The time of the abnormalities in a pressure of the processing interior of a room, or when adhesion with a lid and a heating plate is inadequate, inert gas can replace certainly the medical fluid steam of the processing interior of a room etc., and disclosure of the medical fluid steam of the processing interior of a room etc. can be prevented certainly.

[0014] Furthermore, when the upper limit or the lower limit to which the alarm means which emits an alarm when the aforementioned processing room pressure force monitor detects the upper limit or the lower limit set up beforehand, or the aforementioned processing room pressure force monitor was set beforehand is detected, or when the aforementioned adsorptive pressure force monitor detects the upper limit set up beforehand, an operator can respond unusually immediately by having further the alarm means which emits an alarm.

[0015]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, with reference to an accompanying drawing, the application film formation equipment (SOD system) concerning the gestalt of operation of this invention is explained.

[0016] Drawing 1 (a) is the plan of the upper case of the SOD system concerning the gestalt of operation of this invention, drawing 1 (b) is the plan of the lower berth of the SOD system, drawing 2 is the side elevation of the SOD system shown in drawing 1, and drawing 3 is the side elevation of two unit layered products with which it was equipped in the SOD system shown in drawing 1.

[0017] This SOD system has the processing section 1, the side cabinet 2 (medical fluid section), and the carrier station (CSB) 3 in profile.

[0018] The solvent IKUSU change unit 11 prepared in the upper case of the near side as the processing section 1 was shown in drawing 1 (a) and drawing 2 (DSE). It has the application processing unit 12 for hyperviscosity (staphylococcal clumping test), and further, as shown in drawing 1 (b) and drawing 2, it has the application processing unit 13 for hypoviscosity (staphylococcal clumping test) which was prepared in the lower berth of the near side and which is applied to a sol-gel method, and the chemical loculus 14 which built in the chemical etc.

[0019] As shown in (a) of drawing 1, and (b), the conveyance mechanism 18 for the processing unit groups 16 and 17 which carry out a laminating to multi-stage and become it being formed, going up and down two or more processing units among these, and conveying Wafer W is formed in the center section of the processing section 1. The laminating of the hot plate (LHP) 19 of a low temperature service, two DCC (Dielectric Oxygen Density Controlled Cure and Cooling-off) processing units 20, and the two aging units (DAC) 21 is carried out, and the left-hand side processing unit group 16 is constituted from the bottom by order, as shown in drawing 3. Moreover, the laminating of the hot plate (OHP) 22 of two high temperature services, the hot plate (LHP) 23 of a low temperature service, two cooling plates (CPL) 24, delivery sections (TRS) 25, and cooling plates (CPL) 26 is carried out, and the right-hand side processing unit group 17 is constituted from the bottom by order. In addition, the delivery section (TRS) 25 can also have the function of a cooling plate.

[0020] In forming a layer insulation film with a sol-gel method, in the processing section 11, the application processing unit 13 for hypoviscosity (staphylococcal clumping test), the aging unit (DAC) 21, and the solvent IKUSU change unit (DSE) 11 turn into main units.

[0021] The application processing unit 13 for hypoviscosity (staphylococcal clumping test) The fixed cup 42 by which the upper surface is opened and closed with a lid 41 as shown in drawing 4. The axis of rotation 44 which it is inserted, and can be gone up and down and rotated by the mechanical component 43 from the base of this fixed cup 42. It combines, is prepared in the vacuum chuck 45 which is the wafer attaching part prepared in the upper limit of this axis of rotation 44, and a lid 41, and the application liquid nozzle 46 for supplying application liquid to the core of Wafer W is provided. While the solvent steamy supply pipe 48 for supplying the steam of the solvent used with application liquid, for example, ethylene glycol, is connected, the drain pipe 49 and the exhaust pipe 50 are connected to the fixed cup 42. In addition, the application liquid and the solvent which are used in this unit are supplied from the chemical loculus 14. Medical fluids other than the medical fluid which has a bad influence on processing [like ammonia or HMDS] whose chemical loculus 14 of these are held.

[0022] The aging unit (DAC) 21 so that the space S which makes a processing room may be formed above the heating plate 51 which contained heater 51a and which consists of ceramics, for example, and this heating plate 51, as shown in drawing 5 the periphery section of this heating plate 51 -- a seal, while it is close through a member 52 So that the lid 53 which attaches and detaches on the heating plate 51, and the wafer put on the heating plate 51 may be surrounded Three rise-and-fall pins 56 which go up and down Wafer W between the gas supply way 54 where the feed hopper was formed in the front face of this heating plate 51, the exhaust air way 55 in which it absorbed in the center section of the lid 53, and the mouth was formed, and its upper part position with the heating plate 51 are provided.

[0023] in this aging unit (DAC) 21, it mentions later -- as -- ammonia -- the bubbler 27 **** mass-flow controller in the side cabinet 2 (not shown) -- a steam -- are-izing, it is supplied in the processing room S through the gas supply way 54 mentioned above, and the trap of the exhaust air from the exhaust air way 55 is carried out by the drain tank 31 in the side cabinet 2

[0024] as shown in drawing 6, the solvent IKUSU change unit (DSE) 11 forms so that the wafer

W on the vacuum chuck 61 which Wafer W is held [chuck] horizontally and rotates it, and this chuck 61 may be surrounded — having — an effluent — the rotation cup 62 which has a hole 63, the fixed cup 64 to which it was prepared in the outside of this rotation cup 62, and the effluent way 65 and the exhaust-air way 66 were connected, and the nozzle 67 for supplying a solvent to Moreover, among drawing, a sign 68 is a mechanical component for making it rotate and go up and down axis-of-rotation 61a of a chuck 61, and a sign 69 is a mechanical component for rotating the rotation cup 62.

[0025] Opening of the upper surface of the fixed cup 64 mentioned above is opened and closed with the lid 70 which can go up and down. Moreover, the nozzle 67 has the exchange nozzles 67a, 67b, and 67c of ethanol, HMDS, and three ** that breathe out a heptane, respectively, and these exchange nozzles 67a, 67b, and 67c are grasped and taken out from the nozzle receptacle sections 71a, 71b, and 71c by this order, respectively, and are conveyed at the upper part side of the core of Wafer W. Moreover, in case HMDS is supplied to exchange nozzle 67b of a nozzle 67, the exhaust air which HMDS tank 30a to HMDS of the side cabinet 2 was directly supplied, and the liquid from the exhaust air way 66 mixed is detached by vapor-liquid by the Myst trap 28 in a cabinet 2, and the effluent from the effluent way 65 is discharged by the drain tank 31.

[0026] The bubbler 27 for being isolated in the processing section 1, and the side cabinet 2 being formed in the position which adjoined the processing section 1, and supplying a medical fluid to the upper case, It has the Myst trap (TRAP) 28 for detaching a vapor-liquid interflow by vapor-liquid, and discharging exhaust gas, and has the source 29 of an electric power supply, the medical fluid room 30 for storing medical fluids, such as HMDS and ammonia, and the drain 31 for discharging an effluent in the lower berth.

[0027] Since the side cabinet 2 is constituted in this way, in case ammonia is supplied to the aging unit (DAC) 21, the bubbler 27 is filled up with ammonia from tank 30b of ammonia, and bubbling of the ammonia is carried out by the bubbler 27, it is steam-ized, and is supplied to the aging unit (DAC) 21. Moreover, in case HMDS is supplied to the solvent IKUSU change unit (DSE) 11, tank 30a to HMDS of HMDS is supplied directly.

[0028] Moreover, the trap of the exhaust air from the aging unit (DAC) 21 is carried out by the drain tank 31 in the side cabinet 2. Furthermore, the exhaust air which the liquid from the solvent IKUSU change unit (DSE) 11 mixed is detached by vapor-liquid by the Myst trap 28 in a cabinet 2, and an effluent is discharged to a drain tank 31.

[0029] Thus, since the aging unit (DAC) 21 and the solvent IKUSU change unit (DSE) 11 which need the ammonia and HMDS which are supplied from the side cabinet 2, respectively adjoin the side cabinet 2 and are prepared, shortening of a medical fluid supply system can be attained.

[0030] Moreover, since it is desirable to perform gelling processing immediately (to for example, less than 10 seconds) after applying application liquid to Wafer W, As shown in drawing 1 – drawing 3 , the application processing unit (SCT) 13 and the aging unit (DAC) 21 for hypoviscosity approach comparatively, and are arranged. after gelling processing Since it is desirable to replace a solvent immediately, the aging unit (DAC) 21 and the solvent IKUSU change unit (DSE) 11 approach comparatively, and are arranged.

[0031] In addition, it is a unit for heat-treating and cooling processing the semiconductor wafer with which the application film was formed in hypoxia concentration atmosphere, and hardening an application film (cure), the above-mentioned DCC processing unit 20 is used for hardening of the application film in the case of forming a layer insulation film by the silk method, the speed film method, or the Fox method, and when forming an application film with a sol-gel method, it is not necessary to use it. Moreover, the application processing unit (SCT) 12 for hyperviscosity is used when applying hyperviscous application liquid, and when adopting a sol-gel method, it is not usually used.

[0032] Next, the mechanism in the case of forming a layer insulation film with a sol-gel method using the above-mentioned SOD system is explained, referring to drawing 7 . While carrying out condensation polymerization of the TEOS by the particle or colloid 101 of TEOS having distributed in the solvent 102, and subsequently to alkaline atmosphere exposing this application liquid as shown in drawing 7 (b) when application liquid is applied to a wafer as shown in drawing 7 (a), it understands an added water part and an application film is gelled, and the network

structure 103 of TEOS is formed. Subsequently, as shown in drawing 7 (c), in order to remove the moisture in application liquid, the solvent in an application film is transposed to other solvents 104, after that, it is made to dry and a layer insulation film is obtained.

[0033] Next, in the above-mentioned SOD system, processing operation in the case of forming a layer insulation film with a sol-gel method is explained. First, the wafer W which delivered from the carrier station (CSB) 3 and was conveyed by the section (TRS) 25 is conveyed by the cooling plates (CPL) 24 and 26 according to the conveyance mechanism 18, temperature management (control) is carried out, subsequently, as it is conveyed by the application processing unit (SCT) 13 for hypoviscosity and is shown in drawing 4 , it is delivered to a chuck 45 and the rotation cup 42 is sealed with a lid 41.

[0034] The application liquid used here makes an organic solvent distribute the colloid or the particle of TEOS, and includes the hydrochloric acid of water and a minute amount. After the steam of an organic solvent is supplied in the rotation cup 42 from the solvent steamy supply pipe 48 and the inside of the rotation cup 42 is filled with the steam of an organic solvent, exhausting from an exhaust pipe 50, exhaust air is stopped and application liquid is dropped at the core of Wafer W from a nozzle 46. Subsequently, Wafer W rotates by the chuck 45, application liquid is extended by the wafer W front face, and an application film is formed. Thus, application processing is performed for suppressing evaporation of the solvent in application liquid in the state where the inside of the rotation cup 42 was made filled with the steam of the organic solvent.

[0035] Thus, the wafer W with which the application film was formed is conveyed by the aging unit (DAC) 21. In this case, since it is desirable to perform gelling processing immediately after applying application liquid to Wafer W, the application processing unit (SCT) 13 and the aging unit (DAC) 21 for hypoviscosity approach, and are arranged.

[0036] In the aging unit (DAC) 21, as shown in drawing 5 , a lid 53 goes up, Wafer W is delivered to the rise-and-fall pin 56, and the heating plate 51 is approached. Ammonia is supplied in the processing room S through the gas supply way 54 from the bubbler 27 in a cabinet 2, being exhausted from the exhaust air way 55, after a lid 53 is closed. At this time, Wafer W is heated at 100 degrees C. The colloid contained in the application film of Wafer W is gelled by this, and a chain is carried out to the shape of a mesh.

[0037] Subsequently, Wafer W is conveyed by the solvent IKUSU change unit (DSE) 11. In addition, since it is desirable in this case to replace a solvent immediately after gelling processing, the aging unit (DAC) 21 and the solvent IKUSU change unit (DSE) 11 approach, and are arranged.

[0038] In the solvent IKUSU change unit (DSE) 11, as shown in drawing 6 , Wafer W is delivered to the vacuum chuck 61, it is dropped at the core of Wafer W from exchange nozzle 67a of a nozzle 67, a chemical, for example, ethanol, with meltable moisture, Wafer W and the rotation cup 62 rotate, and ethanol is spread all over wafer W. Thereby, moisture is replaced for ethanol by the moisture in an application film by ethanol as penetration and a result.

[0039] Then, a lid 70 can open, HMDS is similarly dropped at the core of Wafer W, and the oxalate in an application film is removed. Furthermore, a heptane is dropped at Wafer W and the solvent in an application film is replaced by the heptane. The reason using a heptane is for making small the force of joining the porous structure, i.e., the network-structure object of TEOS, and making it not collapse by using a solvent with small surface tension.

[0040] Then, Wafer W is suitably heat-treated by the hot plates (LHP) 19 and 23 of a low temperature service, and the hot plate (OHP) 22 of a high temperature service, and a layer insulation film completes it. Thus, the wafer W with which the layer insulation film was formed is returned to the carrier station (CSB) 3 through the delivery section (TCP) 25.

[0041] Next, with reference to drawing 5 , drawing 8 , and drawing 9 , the composition which supplies the steam of ammonia, the composition exhausted from a processing room, and the composition of the management to the time of the abnormalities of the pressure of the processing interior of a room are explained in an aging unit (DAC). Drawing 8 is the block diagram showing the composition which supplies the steam and inert gas of ammonia to an aging unit (DAC), and the composition exhausted from an aging unit (DAC), and drawing 9 is the timing

chart of an aging unit (DAC).

[0042] As shown in drawing 5, in order to adsorb the heating plate 51 and a lid 53, the adsorption pipe 81 connected to the vacuum handle stage mentioned later is formed in the heating plate 51, and if vacuum length is carried out from the adsorption pipe 81, thereby, the heating plate 51 will be adsorbed in the end face of a lid 53. Moreover, the adsorptive pressure force monitor 82 for detecting the pressure in this adsorption pipe 81 is connected to this adsorption pipe 81. Furthermore, the processing room pressure force monitor 83 for detecting the pressure in the processing room S (namely, inside of an exhaust pipe 55) is connected also to the exhaust pipe 55.

[0043] As a vacuum handle stage of the adsorption pipe 81, as shown in drawing 8, the adsorption pipe 81 is connected to the ejector 80 of the vacuum pipe 84 which is carrying out vacuum length of the air through 1st change-over valve 85a at the drain. Moreover, 1st change-over valve 85b is infixed in the vacuum pipe 84.

[0044] When the 1st change-over valve 85a and 85b is in an OFF state like illustration by this, since the adsorption pipe 81 is wide opened by the atmosphere, it has stopped adsorption with the heating plate 51 and a lid 53. On the other hand, if the 1st change-over valve 85a and 85b is switched to ON, while the adsorption pipe 81 will be opened for free passage by the vacuum pipe 84, vacuum length of the vacuum pipe 84 is started, vacuum length of the adsorption pipe 81 is carried out with the vacuum pipe 84, and it is adsorbed in the heating plate 51 and a lid 53.

[0045] Moreover, as composition exhausted from the processing room S, the exhaust pipe 55 is connected to the ejector 87 of the vacuum pipe 86 which is carrying out vacuum length of N2 at the drain. The 2nd change-over valve 88a and the flow control valve 89 (needle valve) are infixed in the exhaust pipe 55, and 2nd change-over valve 88b is infixed in the vacuum pipe 86. Furthermore, the 3rd change-over valve 91 and flow control valve 92 (needle valve) are infixed in the by-path pipe 90 bypassed from the exhaust pipe 55. In addition, flow control valves 89 and 92 (needle valve) have come to be able to carry out a regulation setup of the exhaust air flow rate.

[0046] When the 2nd change-over valve 88a and 88b is in an OFF state like illustration by this, since the vacuum pipe 86 has not carried out vacuum length of N2, it is not exhausted from an exhaust pipe 55. On the other hand, if the 2nd change-over valve 88a and 88b is switched to ON, while an exhaust pipe 55 will be opened for free passage by the vacuum pipe 86, vacuum length of the vacuum pipe 86 is started, an exhaust pipe 55 is exhausted with the vacuum pipe 86, and the inside of the processing room S is exhausted. Furthermore, if the 3rd change-over valve 91 is switched to ON, it will be exhausted even if it lets a by-path pipe 90 pass, and an exhaust air flow rate will increase.

[0047] Furthermore, the supply pipe 93 of the ammonia gas of a couple is connected to the bubbler 27 of the couple in the side cabinet 2 as composition which supplies the steam of ammonia to the aging unit (DAC) 21, respectively. These supply pipes 93 are connected to the source of ammonia gas supply which is not illustrated with one supply pipe 94. While the 4th change-over valve 95 is infixed, in case the 5th change-over valve 96a and 96b of a couple is infixed and bubblers 27 and 27 are supplemented with ammonia gas, respectively, it is suitably switched to supply pipes 93 and 93 by this supply pipe 94.

[0048] Furthermore, although not explained especially in full detail, N2 and an ammonia solution are supplied to a bubbler 27. In addition, when the pressure in a bubbler 27 rises more than predetermined, the 6th change-over valve 97a and 97b of the couple for switching so that the steam of ammonia may be discharged to a drain is formed.

[0049] Furthermore, the 7th change-over valve 98 for switching an inflow and defluxion of the steam of ammonia is infixed in the supply pipe 54 into the processing room S. Furthermore, the supply pipe 99 of N2 gas is connected to a supply pipe 54, and the change-over valve 100 of the octavus for switching an inflow and defluxion of N2 gas is infixed in this supply pipe 99.

[0050] Next, in case gelling processing at the time is usually performed to the aging unit (DAC) 21, the timing which supplies the steam of ammonia etc. is explained. If Wafer W is carried in to the processing room S as shown in drawing 9, the rise-and-fall pin 56 lays Wafer W, and descends, and subsequently, a lid 53 will descend and it will be sealed to the heating plate 51.

[0051] Subsequently, while the 1st change-over valve 85a and 85b is switched to ON and the adsorption pipe 81 is opened for free passage by the vacuum pipe 84, vacuum length of the vacuum pipe 84 is started, vacuum length of the adsorption pipe 81 is carried out with the vacuum pipe 84, and it is adsorbed in the heating plate 51 and a lid 53.

[0052] Subsequently, while the 2nd change-over valve 88a and 88b is switched to ON and an exhaust pipe 55 is opened for free passage by the vacuum pipe 86, vacuum length of the vacuum pipe 86 is started, an exhaust pipe 55 is exhausted with the vacuum pipe 86, and the inside of the processing room S is exhausted. In addition, exhaust air is discharged by the flow rate in which a regulation setup was carried out by the flow control valve 89 (needle valve) in this case.

[0053] Subsequently, if it becomes the abbreviation intermediate-stage story of gelling processing, it is exhausted, even if the 3rd change-over valve 91 is switched to ON and lets a by-path pipe 90 pass, and thereby, an exhaust air flow rate will increase to abbreviation double precision, and the exhaust air in the processing room S will be discharged in large quantities in the latter part of gelling processing.

[0054] Subsequently, the 5th change-over valve 96a and 96b is switched to ON at the same time the 4th change-over valve 95 is switched to ON and switched to the abbreviation intermediate-stage story of gelling processing about the supplement to the bubbler 27 of ammonia gas at OFF at the time of a processing start.

[0055] In addition, the 7th change-over valve 98 infixes in the supply pipe 54 into the processing room S is suitably switched at the time of the inflow of the steam of ammonia.

[0056] Next, operation when the pressure in the processing room S shows outlying observation is explained. In addition, the following operation is controlled by the controller which is not illustrated.

(1) When the processing room pressure force monitor 83 detects a predetermined upper limit pressure, the pressure in the processing room S becomes remarkably large rather than the vacuum adsorptive pressure force, and there is a possibility that the ammonia steam in the processing room S may be revealed. Therefore, while an alarm is emitted by the alarm means which is not illustrated in this case, what the 2nd change-over valve 88a and 88b, the 3rd change-over valve 91, the 4th change-over valve 95, the 5th change-over valve 96a and 96b, the 7th change-over valve 98, and the 8th change-over valve 100 were switched to OFF from ON, or suited the OFF state is maintained in the state. Subsequently, the 8th change-over valve 100 is also switched to ON, and it fills up with N2 gas in the processing room S at the same time the 2nd change-over valve 88a and 88b and the 3rd change-over valve 91 are switched to ON and exhausted in large quantities out of the processing room S. Thereby, the exhaust air in the processing room S is replaced by N2 gas, and disclosure of exhaust air in the processing room S is prevented certainly.

[0057] (2) When the processing room pressure force monitor 83 detects a predetermined minimum pressure, the pressure in the processing room S declines, it becomes practically equal with the vacuum adsorptive pressure force, and there is a possibility that the ammonia steam in the processing room S may be revealed. Therefore, while an alarm is emitted by the alarm means which is not illustrated in this case, what the 2nd change-over valve 88a and 88b, the 3rd change-over valve 91, the 4th change-over valve 95, the 5th change-over valve 96a and 96b, the 7th change-over valve 98, and the change-over valve 100 of the octavus were switched to OFF from ON, or suited the OFF state is maintained in the state. Subsequently, the change-over valve 100 of the octavus is also switched to ON, and it fills up with N2 gas until the pressure in the processing room S turns into a normal pressure. Subsequently, ON state is maintained also for the change-over valve 100 of the octavus, and it fills up with N2 gas in the processing room S at the same time the 2nd change-over valve 88a and 88b and the 3rd change-over valve 91 are switched to ON and a lot of exhaust gas in the processing room S is discharged. Thereby, the exhaust air in the processing room S is replaced by N2 gas, and disclosure of exhaust air in the processing room S is prevented certainly.

[0058] (3) When the adsorptive pressure force monitor 82 detects a predetermined upper limit pressure, there is fear of disclosure of the ammonia steam in the processing room S. Therefore, while an alarm is emitted by the alarm means which is not illustrated in this case, what the 2nd

change-over valve 88a and 88b, the 3rd change-over valve 91, the 4th change-over valve 95, the 5th change-over valve 96a and 96b, the 7th change-over valve 98, and the change-over valve 100 of the octavus were switched to OFF from ON, or suited the OFF state is maintained in the state. Subsequently, the change-over valve 100 of the octavus is also switched to ON, and it fills up with N2 gas in the processing room S at the same time the 2nd change-over valve 88a and 88b and the 3rd change-over valve 91 are switched to ON and a lot of exhaust air in the processing room S is discharged. Thereby, the ammonia steam in the processing room S etc. is replaced by N2 gas, and disclosure of the ammonia gas in the processing room S etc. is prevented certainly.

[0059] Thus, since it can be detected immediately and an alarm is moreover emitted by the alarm means since the processing internal pressure force monitor 83 and the adsorption monitor 82 were formed when abnormalities are in processing room S internal pressure based on these monitor results in the processing room S, and when abnormalities are in the adhesion pressure of a lid 53 and the heating plate 51, disclosure of a medical fluid steam can be prevented beforehand. Moreover, when abnormalities are detected by either the processing internal pressure force monitor 83 and the adsorption monitor 82, and the processing interior of a room is replaced by N2 gas by the controller which is not illustrated as mentioned above, disclosure of an ammonia steam can be prevented certainly.

[0060] In addition, this invention is not limited to the form of operation mentioned above, but can deform variously. For example, the substrates to process may be other things, such as not only a semiconductor wafer but a LCD substrate. Moreover, a membranous kind is not restricted to a layer insulation film. Furthermore, although the thing of the structure which a lid sticks to a heating plate was illustrated as aging equipment with the above-mentioned operation form, you may not necessarily be the thing of such structure. Moreover, although ammonia was used in the aging unit (DAC) 21 and HMDS and the heptane were used in the solvent IKUSU change unit (DSE) 11 with the form of the above-mentioned implementation, it is not limited to these.

[0061]

[Effect of the Invention] Since the processing room pressure force monitor for detecting the pressure of the processing interior of a room at the time of aging was formed according to this invention as explained above, when abnormalities are in the pressure of the processing interior of a room, it can be detected immediately and disclosure of the medical fluid steam from a processing room can be prevented beforehand.

[0062] In this case, when a processing room pressure force monitor detects the upper limit or lower limit set up beforehand The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. By preparing the control means which make the processing interior of a room replace by inert gas, at the time of the abnormalities in a pressure of the processing interior of a room, inert gas can replace certainly the medical fluid steam of the processing interior of a room etc., and disclosure of the medical fluid steam of the processing interior of a room etc. can be prevented certainly.

[0063] Moreover, it can stick to the aforementioned heating plate and fear of disclosure of a medical fluid steam can be certainly grasped by the adsorptive pressure force monitor by making it the composition which has further a vacuum adsorption means for adsorbing mutually the lid which forms a processing room with the aforementioned heating plate, and the aforementioned heating plate and a lid, and an adsorptive pressure force monitor for detecting the adsorptive pressure force of the aforementioned vacuum adsorption means.

[0064] Furthermore, when the upper limit or lower limit to which the processing room pressure force monitor was set beforehand is detected, Or when the aforementioned adsorptive pressure force monitor detects the upper limit set up beforehand The instructions which output the instructions which output the instructions which stop supply of a medical fluid steam to the aforementioned medical fluid supply means, and supply inert gas to an inert gas supply means and which both exhaust the processing interior of a room for the aforementioned exhaust air means are outputted. By preparing the control means which make the processing interior of a

room replace by inert gas The time of the abnormalities in a pressure of the processing interior of a room, or when adhesion with a lid and a heating plate is inadequate, inert gas can replace certainly the medical fluid steam of the processing interior of a room etc., and disclosure of the medical fluid steam of the processing interior of a room etc. can be prevented certainly.

[Translation done.]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The plan of the upper case of the application film formation equipment (SOD system) concerning the gestalt of operation of this invention, and the plan of the lower berth.

[Drawing 2] The side elevation of the application film formation equipment (SOD system) shown in drawing 1.

[Drawing 3] The side elevation with which it was equipped in the application film formation equipment (SOD system) shown in drawing 1 and in which showing two processing unit groups which come to carry out the laminating of two or more processing units to multi-stage.

[Drawing 4] The cross section showing the application processing unit (SCT) for hypoviscosity typically.

[Drawing 5] The cross section showing an aging unit (DAC) typically.

[Drawing 6] The cross section showing a solvent IKUSU change unit (DSE) typically.

[Drawing 7] Explanatory drawing showing the situation of the denaturation of the application film in the sol-gel method.

[Drawing 8] The block diagram showing the composition which supplies the steam and inert gas of ammonia to an aging unit (DAC), and the composition exhausted from an aging unit (DAC).

[Drawing 9] The timing chart of an aging unit (DAC).

[Description of Notations]

1; processing section

2; side cabinet

3; carrier station (CSB)

11; solvent IKUSU change unit (DSE)

13; the application processing unit for hypoviscosity (SCT)

21; aging unit (DAC)

27; bubbler

51; heating plate

53; lid

54; supply pipe

55; exhaust pipe

81; adsorption pipe (vacuum adsorption means)

82; adsorptive pressure force monitor

83; processing room pressure force monitor

84; vacuum pipe

85a, 85b; the 1st change-over valve

88a, 88b; the 2nd change-over valve

89; flow control valve

91; the 3rd change-over valve

92; flow control valve

95; the 4th change-over valve

96a, 96b; the 5th change-over valve

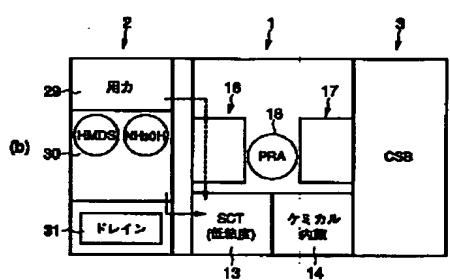
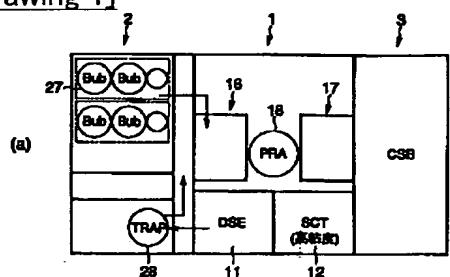
98; the 7th change-over valve

100; the 8th change-over valve

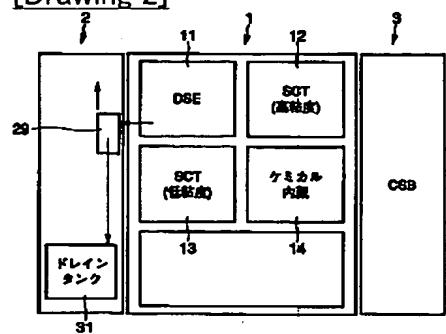
[Translation done.]

DRAWINGS

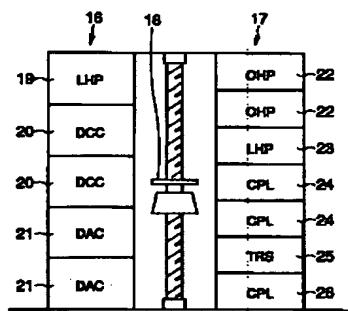
[Drawing 1]



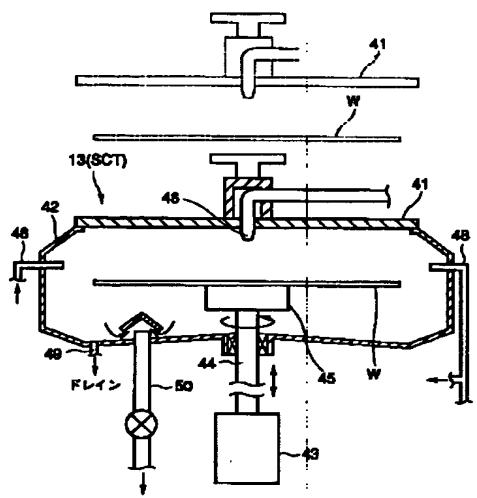
[Drawing 2]



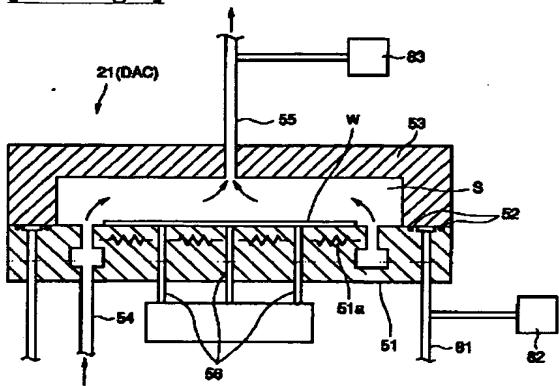
[Drawing 3]



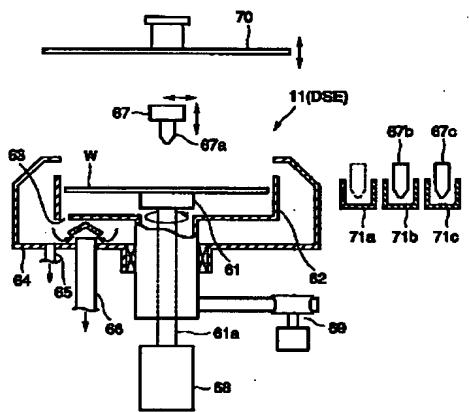
[Drawing 4]



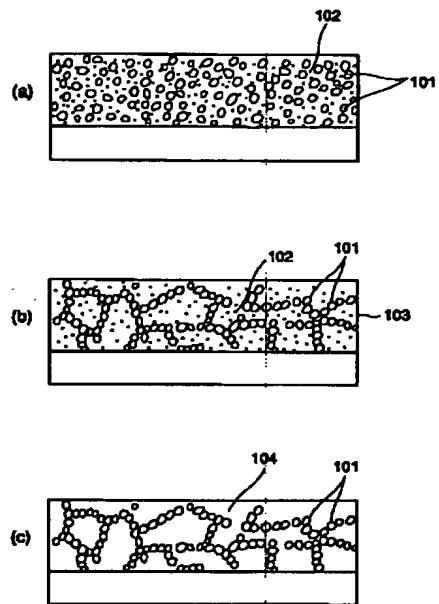
[Drawing 5]



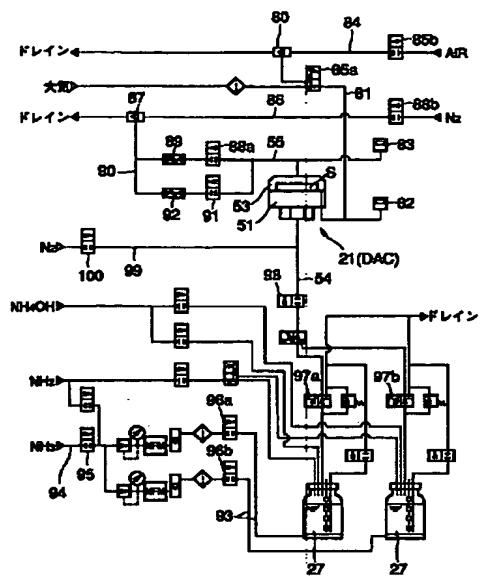
[Drawing 6]



[Drawing 7]

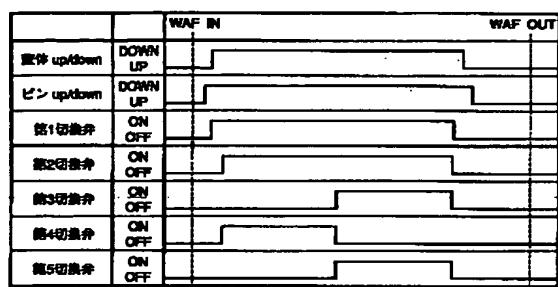


[Drawing 8]



[Drawing 9]

タイミングチャート



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-138210

(P2000-138210A)

(43)公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl'

H 01 L 21/31
B 05 C 9/12

識別記号

F I

H 01 L 21/31
B 05 C 9/12

テマコト(参考)

A 4 F 0 4 2
5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平10-313117

(22)出願日

平成10年11月4日 (1998.11.4)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 酒井 宏司

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(74)代理人 100099944

弁理士 高山 宏志

Fターム(参考) 4F042 AA07 BA06 DH09 EB00 EB24

EB30

5F045 AC12 BB20 CB05 DP28 EB20

EE14 EG02 EG08 EK09 EM04

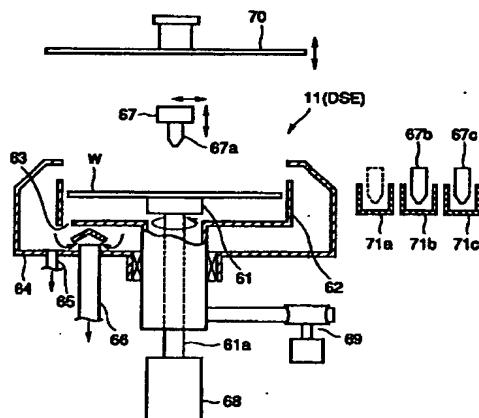
EM10 GB06

(54)【発明の名称】 塗布膜形成装置およびエージング処理装置

(57)【要約】

【課題】 处理室内の圧力が大きく変動した場合であっても、処理室内のガスの漏洩を確実に防止することができるエージング処理ユニットを備えた塗布膜形成装置およびそのようなエージング処理装置を提供すること。

【解決手段】 エージングユニット(DAC)21の処理室S内の圧力を検知するための処理室圧力モニター83が設けられており、処理室圧力モニター83が所定の上限値または下限値を検知した場合、アンモニア蒸気の供給を停止して不活性ガスを供給すると共に、処理室S内を排気し、これにより、処理室S内を不活性ガスにより置換する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に塗布液を塗布して塗布膜を形成するための塗布膜形成装置であって、
粒子またはコロイドを溶媒に分散させた塗布液を基板に塗布する塗布処理ユニットと、
基板上に形成された塗布膜をゲル化処理するエージングユニットと、
基板上の溶媒を置換するためのソルベントイクスチャンジユニットとを具備し、
前記エージングユニットは、
減圧可能に構成され、基板を収容する処理室と、
処理室内の基板を加熱する加熱プレートと、
処理室内に薬液蒸気を供給する薬液蒸気供給手段と、
処理室内を排気するための排気手段と、
処理室内の圧力を検知するための処理室圧力モニターと、を有することを特徴とする塗布膜形成装置。

【請求項2】 前記エージングユニットは、
前記処理室に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段と、
前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力とともに、前記排気手段に処理室内を排気する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手段とをさらに有することを特徴とする請求項1に記載の塗布膜形成装置。

【請求項3】 前記エージングユニットは、
前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、警報を発する警報手段をさらに有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の塗布膜形成装置。

【請求項4】 前記エージングユニットは、
前記加熱プレートに密着し、前記加熱プレートとともに処理室を形成する蓋体と、
前記加熱プレートと蓋体とを相互に吸着するための真空吸着手段と、
前記真空吸着手段の吸着圧力を検知するための吸着圧力モニターとをさらに有することを特徴とする請求項1に記載の塗布膜形成装置。

【請求項5】 前記エージングユニットは、
前記処理室に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段と、
前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、または前記吸着圧力モニターが予め設定された上限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力とともに、前記排気手段に処理室内を排気する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手

段とをさらに有することを特徴とする請求項4に記載の塗布膜形成装置。

【請求項6】 前記エージングユニットは、
前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、または前記吸着圧力モニターが予め設定された上限値を検知した場合に、警報を発する警報手段をさらに有することを特徴とする請求項4または請求項5に記載の塗布膜形成装置。

【請求項7】 前記排気手段は、処理室からドレンインタンクまで延在された排気管に介装された切換弁および流量調整弁を有すると共に、この排気管からバイパスされたバイパス管に介装された他の切換弁および流量調整弁を有することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の塗布膜形成装置。

【請求項8】 粒子またはコロイドを溶媒に分散させた塗布液を基板に塗布した後、基板上に形成された塗布膜をゲル化処理するためのエージング処理装置であって、
減圧可能に構成され、基板を収容する処理室と、
処理室内の基板を加熱する加熱プレートと、
処理室内に薬液蒸気を供給する薬液蒸気供給手段と、
処理室内を排気するための排気手段と、

【請求項9】 前記処理室に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段と、
前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力とともに、前記排気手段に処理室内を排気する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手段とをさらに具備することを特徴とする請求項8に記載のエージング処理装置。

【請求項10】 前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、警報を発する警報手段をさらに具備することを特徴とする請求項8または請求項9に記載のエージング処理装置。

【請求項11】 前記加熱プレートに密着し、前記加熱プレートとともに処理室を形成する蓋体と、
前記加熱プレートと蓋体とを相互に吸着するための真空吸着手段と、
前記真空吸着手段の吸着圧力を検知するための吸着圧力モニターとをさらに具備することを特徴とする請求項8に記載のエージング処理装置。

【請求項12】 前記処理室に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段と、
前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、または前記吸着圧力モニターが予め設定された上限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不

活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力するともに、前記排気手段に処理室内を排気する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手段とをさらに具備することを特徴とする請求項11に記載のエーリング処理装置。

【請求項13】前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、または前記吸着圧力モニターが予め設定された上限値を検知した場合に、警報を発する警報手段をさらに有することを特徴とする請求項11または請求項12に記載のエーリング処理装置。

【請求項14】前記排気手段は、処理室からドレインタンクまで延在された排気管に介装された切換弁および流量調整弁を有すると共に、この排気管からバイパスされたバイパス管に介装された他の切換弁および流量調整弁を有することを特徴とする請求項8ないし請求項13のいずれか1項に記載のエーリング処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体デバイスの製造工程等において、基板上に塗布液を塗布して絶縁膜等を形成する塗布膜形成装置、および粒子またはコロイドを有機溶媒に分散させたゾル状の塗布膜をゲル化する際にゲル化処理を施すためのエーリング処理装置に関するもの。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの製造工程においては、例えば、SOD(Spin on Dielectric)システムにより層間絶縁膜を形成している。このSODシステムでは、ゾルゲル方法、シルク方法、スピードフィルム方法、およびフォックス方法等により、ウエハ上に塗布膜をスピンドルコートし、化学的処理または加熱処理等を施して層間絶縁膜を形成している。

【0003】このようなSODシステムにおいて、ゾルゲル方法により層間絶縁膜を形成する場合には、半導体ウエハがキャリアステーションから処理部に搬送され、処理部に設けられた塗布処理ユニットにおいて、半導体ウエハには例えばTEOS(テトラエトキシシリコン)のコロイドを有機溶媒に分散させた塗布液が塗布される。その後、半導体ウエハはエーリングユニットに搬送されてゲル化処理され、次いで、ソルベントイクスチェンジユニットに搬送されて溶媒の置換が行われる。その後、ホットプレートユニットにより適宜加熱処理される。このようにして、層間絶縁膜が完成した半導体ウエハはキャリアステーションに戻される。

【0004】このSODシステムのうち、エーリングユニットでは、バキューム吸着により密着された加熱プレートと蓋体とにより処理室が形成されており、処理室にはアンモニアが蒸気化して供給されるとともに、処理室内は排気管を介して排気される。この際に、半導体ウエ

ハは例えば100°Cで加熱されている。これにより、半導体ウエハは、このエーリングユニットにおいて、ウエハに塗布された塗布膜に含まれるTEOSのコロイドがゲル化して網目状に連鎖される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したエーリングユニットにおいては、アンモニアが漏洩しないように、加熱プレートと蓋体とを密着させるための真空吸着圧力が、圧力モニターにより検知されているが、アンモニア蒸気が充満されている処理室の圧力は、何ら検知されていなかった。

【0006】その結果、例えば、処理室の圧力がバキューム吸着圧力よりも著しく大きくなったり場合、または処理室の圧力が著しく低下して、バキューム吸着圧力と大差なくなった場合には、処理室のアンモニア蒸気の漏洩の虞れがあり、このような漏洩に対する対策が必要されている。

【0007】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、処理室の圧力が大きく変動した場合であっても、処理室のガスの漏洩を確実に防止することができるエーリング処理ユニットを備えた塗布膜形成装置およびそのようなエーリング処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の第1の観点によれば、基板に塗布液を塗布して塗布膜を形成するための塗布膜形成装置であって、粒子またはコロイドを溶媒に分散させた塗布液を基板に塗布する塗布処理ユニットと、基板上に形成された塗布膜をゲル化処理するエーリングユニットと、基板上の溶媒を置換するためのソルベントイクスチェンジユニットとを備え、前記エーリングユニットは、減圧可能に構成され、基板を収容する処理室と、処理室の基板を加熱する加熱プレートと、処理室内に薬液蒸気を供給する薬液蒸気供給手段と、処理室内を排気するための排気手段と、処理室の圧力を検知するための処理室圧力モニターと、を有することを特徴とする塗布膜形成装置が提供される。

【0009】また、本発明の第2の観点によれば、粒子またはコロイドを溶媒に分散させた塗布液を基板に塗布した後、基板上に形成された塗布膜をゲル化処理するためのエーリング処理装置であって、減圧可能に構成され、基板を収容する処理室と、処理室の基板を加熱する加熱プレートと、処理室内に薬液蒸気を供給する薬液蒸気供給手段と、処理室内を排気するための排気手段と、処理室の圧力を検知するための処理室圧力モニターと、を有することを特徴とするエーリング処理装置が提供される。

【0010】このように構成される本発明によれば、エーリングを行う際の処理室の圧力を検知するための処

理室圧力モニターを設けたので、処理室内の圧力に異常があった場合に、それを即座に検知することができ、処理室からの薬液蒸気の漏洩を未然に防止することができる。

【0011】この場合に、処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力とともに、前記排気手段に処理室内を排氣する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手段を設けることにより、処理室内の圧力異常時に、処理室内の薬液蒸気等を不活性ガスにより確実に置換することができ、処理室内の薬液蒸気等の漏洩を確実に防止することができる。

【0012】また、前記加熱プレートに密着し、前記加熱プレートとともに処理室を形成する蓋体と、前記加熱プレートと蓋体とを相互に吸着するための真空吸着手段と、前記真空吸着手段の吸着圧力を検知するための吸着圧力モニターとをさらに有する構成にすることにより、吸着圧力モニターによって薬液蒸気の漏洩のおそれを確実に把握することができる。

【0013】そしてこの場合に、処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、または前記吸着圧力モニターが予め設定された上限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力とともに、前記排気手段に処理室内を排氣する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手段を設けることにより、処理室内の圧力異常時に、または蓋体と加熱プレートとの密着が不十分の場合に、処理室内の薬液蒸気等を不活性ガスにより確実に置換することができ、処理室内の薬液蒸気等の漏洩を確実に防止することができる。

【0014】さらに、前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合に、警報を発する警報手段、または前記処理室圧力モニターが予め設定された上限値もしくは下限値を検知した場合もしくは前記吸着圧力モニターが予め設定された上限値を検知した場合に、警報を発する警報手段をさらに有することにより、オペレータが即座に異常に対応することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態に係る塗布膜形成装置（SODシステム）について説明する。

【0016】図1（a）は、本発明の実施の形態に係るSODシステムの上段の平面図であり、図1（b）は、そのSODシステムの下段の平面図であり、図2は、図1に示したSODシステムの側面図であり、図3は、図1に示したSODシステム内に装着された2個のユニッ

ト積層体の側面図である。

【0017】このSODシステムは、大略的に、処理部1と、サイドキャビネット2（薬液部）と、キャリアステーション（CSB）3とを有している。

【0018】処理部1は、図1（a）および図2に示すように、その手前側の上段に設けられた、ソルベントイクスチェンジユニット（DSE）11と、高粘度用の塗布処理ユニット（SCT）12とを有し、さらに、図1（b）および図2に示すように、その手前側の下段に設けられた、ゾルーゲル法に適用される低粘度用の塗布処理ユニット（SCT）13と、薬品等を内蔵したケミカル室14とを有している。

【0019】処理部1の中央部には、図1の（a）および（b）に示すように、複数の処理ユニットを多段に積層してなる処理ユニット群16、17が設けられ、これらの間に、昇降してウェハWを搬送するための搬送機構18が設けられている。左側の処理ユニット群16は、図3に示すように、その上側から順に、低温用のホットプレート（LHP）19と、2個のDCC（Dielectric Oxygen Density Controlled Cure and Cooling-off）処理ユニット20と、2個のエージングユニット（DAC）21とが積層されて構成されている。また、右側の処理ユニット群17は、その上側から順に、2個の高温用のホットプレート（OHP）22と、低温用のホットプレート（LHP）23と、2個のクーリングプレート（CPL）24と、受け渡し部（TRS）25と、クーリングプレート（CPL）26とが積層されて構成されている。なお、受け渡し部（TRS）25はクーリングプレートの機能を兼ね備えることも可能である。

【0020】ゾルーゲル法にて層間絶縁膜を形成する場合には、処理部1において、低粘度用の塗布処理ユニット（SCT）13、エージングユニット（DAC）21、ソルベントイクスチェンジユニット（DSE）11が主要のユニットとなる。

【0021】低粘度用の塗布処理ユニット（SCT）13は、図4に示すように、上面が蓋41によって開閉される固定カップ42と、この固定カップ42の底面から挿入され、駆動部43によって昇降および回転できる回転軸44と、この回転軸44の上端に設けられたウェハ保持部であるバキュームチャック45と、蓋41に組み合わせて設けられて、ウェハWの中心部に塗布液を供給するための塗布液ノズル46とを具備している。固定カップ42には、塗布液で用いられている溶媒、例えばエチレンギリコールの蒸気を供給するための溶媒蒸気供給管48が接続されているとともに、ドレン管49、排気管50が接続されている。なお、このユニットにおいて用いられる塗布液および溶媒は、ケミカル室14から供給される。このケミカル室14は、アンモニアやHMDのようないくつかの処理に悪影響を及ぼす薬液以外の薬液が収容されている。

【0022】エージングユニット(DAC)21は、図5に示すように、ヒータ51aを内蔵した例えセラミックスからなる加熱プレート51と、この加熱プレート51の上方に処理室をなす空間Sを形成するように、この加熱プレート51の周縁部にシール部材52を介して密接するとともに、加熱プレート51に対して接觸する蓋53と、加熱プレート51に置かれたウエハを囲むように、この加熱プレート51の表面に供給口が形成されたガス供給路54と、蓋53の中央部に吸い込み口が形成された排気路55と、加熱プレート51とのその上方位置との間でウエハWを昇降する3本の昇降ピン56とを具備している。

【0023】このエージングユニット(DAC)21では、後述するように、アンモニアがサイドキャビネット2内のバブラー27およびマスフローコントローラ(図示せず)により蒸気化されて、上述したガス供給路54を介して処理室S内に供給され、排気路55からの排気は、サイドキャビネット2内のドレンタンク31によりトラップされる。

【0024】ソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11は、図6に示すように、ウエハWを水平に保持して回転させるバキュームチャック61と、このチャック61上のウエハWを囲むように設けられ、排液孔63を有する回転カッブ62と、この回転カッブ62の外側に設けられ、排液路65および排気路66が接続された固定カッブ64と、ウエハWに溶媒を供給するためのノズル67とを具備している。また、図中、符号68は、チャック61の回転軸61aを回転および昇降させるための駆動部であり、符号69は、回転カッブ62を回転させるための駆動部である。

【0025】上述した固定カッブ64の上面の開口部は、昇降可能な蓋70により開閉されるようになっている。また、ノズル67は、エタノール、HMDS、およびヘブタンをそれぞれ吐出する3個の交換ノズル67a、67b、67cを有しており、これら交換ノズル67a、67b、67cは、この順にそれぞれノズル受け部71a、71b、71cから把持して取り出され、ウエハWの中心部の上方側に搬送されるようになっている。また、ノズル67の交換ノズル67bにHMDSが供給される際には、サイドキャビネット2のHMDSタンク30aからHMDSが直接供給されるようになっており、また、排気路66からの液体が混合した排気は、キャビネット2内のミストトラップ28により気液分離され、排液路65からの排液は、ドレンタンク31に排出されるようになっている。

【0026】サイドキャビネット2は、処理部1に隣接した位置に処理部1とは隔離されて設けられ、その上段に、薬液を供給するためのバブラー27と、気液混合流を気液分離して排気ガスを排出するためのミストトラップ(TRAP)28とを有し、その下段に、電力供給源

29と、HMDSやアンモニア等の薬液を貯留するための薬液室30と、排液を排出するためのドレイン31とを有している。

【0027】サイドキャビネット2がこのように構成されているため、エージングユニット(DAC)21にアンモニアが供給される際には、アンモニアのタンク30bからバブラー27にアンモニアが充填されており、アンモニアがバブラー27によりバーピングされ、蒸気化されてエージングユニット(DAC)21に供給される。また、ソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11にHMDSが供給される際には、HMDSのタンク30aからHMDSが直接供給される。

【0028】また、エージングユニット(DAC)21からの排気は、サイドキャビネット2内のドレンタンク31によりトラップされる。さらに、ソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11からの液体が混合した排気は、キャビネット2内のミストトラップ28により気液分離され、排液はドレンタンク31へ排出される。

【0029】このように、サイドキャビネット2から供給されるアンモニアおよびHMDSをそれぞれ必要とするエージングユニット(DAC)21およびソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11が、サイドキャビネット2に隣接して設けられているため、薬液供給系の短縮化を図ることができる。

【0030】また、塗布液をウエハWに塗布した後には、即座に(例えば10秒以内に)ゲル化処理を施すことが好ましいため、図1～図3に示すように、低粘度用の塗布処理ユニット(SCT)13とエージングユニット(DAC)21とが比較的近接して配置されており、また、ゲル化処理の後には、溶媒の置換を即座に行うことが好ましいため、エージングユニット(DAC)21とソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11とが比較的近接して配置されている。

【0031】なお、上記DCC処理ユニット20は、塗布膜が形成された半導体ウエハを低酸素濃度雰囲気において加熱処理および冷却処理して塗布膜を硬化(キュア)するためのユニットであり、シルグ法、スピードフィルム法、またはフォックス法により層間絶縁膜を形成する場合における塗布膜の硬化に用いられ、ソルーゲル法で塗布膜を形成する場合には用いる必要はない。また、高粘度用の塗布処理ユニット(SCT)12は、高粘度の塗布液を塗布する場合に用いるものであり、ソルーゲル法を採用する場合には通常用いない。

【0032】次に、上記SODシステムを用いてソルーゲル法により層間絶縁膜を形成する場合のメカニズムについて、図7を参照しながら説明する。図7(a)に示すように、塗布液をウエハに塗布したときには、TEOSの粒子あるいはコロイド101が溶媒102中に分散された状態になっており、次いで、この塗布液をアルカリ性雰囲気に晒すことにより、図7(b)に示すよう

に、TEOSを縮重合するとともに加水分解して塗布膜がゲル化され、TEOSの網状構造103が形成される。次いで、図7(c)に示すように、塗布液中の水分を除去するため、塗布膜中の溶媒を他の溶媒104に置き換え、その後、乾燥させて層間絶縁膜を得る。

【0033】次に、上記SODシステムにおいて、ゾルゲル法により層間絶縁膜を形成する場合の処理動作について説明する。まず、キャリアステーション(CSB)3から受け渡し部(TRS)25に搬送されたウエハWは、搬送機構18によりクリーニングプレート(CPL)24, 26に搬送されて温度管理(コントロール)され、次いで、低粘度用の塗布処理ユニット(SCT)13に搬送されて、図4に示すように、チャック45に受け渡され、蓋41により回転カップ42が密閉される。

【0034】ここで用いられる塗布液は、TEOSのコロイドまたは粒子を有機溶媒に分散させて、水および微量の塩酸を含ませたものである。排気管50から排気しながら、溶媒蒸気供給管48から有機溶媒の蒸気が回転カップ42内に供給され、回転カップ42内が有機溶媒の蒸気で充満された後に、排気が停止されて、ノズル46から塗布液がウエハWの中心部に滴下される。次いで、ウエハWがチャック45により回転されて、塗布液がウエハW表面に伸展されて、塗布膜が形成される。このように、回転カップ42内に有機溶剤の蒸気で充満させた状態で塗布処理を行うのは、塗布液中の溶媒の蒸発を抑制するためである。

【0035】このようにして塗布膜が形成されたウエハWは、エージングユニット(DAC)21に搬送される。この場合に、塗布液をウエハWに塗布した後には、即座にゲル化処理を施すことが好ましいため、低粘度用の塗布処理ユニット(SCT)13とエージングユニット(DAC)21とが近接して配置されている。

【0036】エージングユニット(DAC)21においては、図5に示すように、蓋53が上昇されて、ウエハWが昇降ビン56に受け渡されて、加熱プレート51に近接される。蓋53が閉鎖された後、排気路55から排気されながら、キャビネット2内のパブラー27からガス供給路54を介してアンモニアが処理室S内に供給される。この時、ウエハWは例えば100°Cで加熱されている。これにより、ウエハWの塗布膜に含まれるコロイドがゲル化されて、網目状に連鎖される。

【0037】次いで、ウエハWは、ソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11に搬送される。なお、この際、ゲル化処理の後には、溶媒の置換を即座に行うことが好ましいため、エージングユニット(DAC)21とソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11とが近接して配置されている。

【0038】ソルベントイクスチェンジユニット(DSE)11においては、図6に示すように、ウエハWがバ

キュームチャック61に受け渡され、ノズル67の交換ノズル67aから水分が可溶な薬品例えばエタノールがウエハWの中心部に滴下され、ウエハWと回転カップ62が回転されて、エタノールがウエハW全面に拡散される。これにより、塗布膜中の水分にエタノールが溶け込み、結果として水分がエタノールで置換される。

【0039】続いて、蓋70が開けられ、同様にしてHMDSがウエハWの中心部に滴下され、塗布膜中の水酸塩が除去される。さらに、ヘブタンがウエハWに滴下され、塗布膜中の溶媒がヘブタンによって置換される。ヘブタンを用いる理由は、表面張力が小さい溶媒を用いることによりボーラスな構造体すなわちTEOSの網状構造体に加わる力を小さくして崩れないようにするためである。

【0040】その後、ウエハWは、低温用のホットプレート(LHP)19, 23、高温用のホットプレート(OHP)22により適宜加熱処理され、層間絶縁膜が完成する。このようにして層間絶縁膜が形成されたウエハWは、受け渡し部(TCP)25を介してキャリアステーション(CSB)3に戻される。

【0041】次に、図5、図8および図9を参照して、エージングユニット(DAC)において、アンモニアの蒸気を供給する構成、処理室から排気する構成、および処理室内の圧力の異常時に対する対応の構成について説明する。図8は、エージングユニット(DAC)にアンモニアの蒸気および不活性ガスを供給する構成、およびエージングユニット(DAC)から排気する構成を示すプロック図であり、図9は、エージングユニット(DAC)のタイミングチャートである。

【0042】図5に示すように、加熱プレート51と蓋体53とを吸着するため、後述する真空引き手段に接続された吸着管81が加熱プレート51に設けられ、これにより、吸着管81から真空引きされると、蓋体53の端面が加熱プレート51に吸着されるようになっている。また、この吸着管81には、この吸着管81内の圧力を検知するための吸着圧力モニター82が接続されている。さらに、排気管55にも、処理室S内(すなわち、排気管55内)の圧力を検知するための処理室圧力モニター83が接続されている。

【0043】吸着管81の真空引き手段としては、図8に示すように、ドレインに空気を真空引きしているバキューム管84のイジェクター80に、吸着管81が第1の切換弁85aを介して接続されている。また、バキューム管84には、第1の切換弁85bが介装されている。

【0044】これにより、第1の切換弁85a, 85bが図示のようにOFF状態にあるときには、吸着管81は、大気に開放されているため、加熱プレート51と蓋体53との吸着を停止している。一方、第1の切換弁85a, 85bがONに切り換えられると、吸着管81が

バキューム管84に連通されるとともに、バキューム管84の真空引きが開始されて、吸着管81は、バキューム管84により真空引きされ、加熱プレート51と蓋体53が吸着される。

【0045】また、処理室Sから排気する構成としては、ドレインにN₂を真空引きしているバキューム管86のイジェクター87に、排気管55が接続されている。排気管55には、第2の切換弁88aおよび流量調整弁89(ニードルバルブ)が介装されており、また、バキューム管86には、第2の切換弁88bが介装されている。さらに、排気管55からバイパスされたバイパス管90には、第3の切換弁91および流量調整弁92(ニードルバルブ)が介装されている。なお、流量調整弁89, 92(ニードルバルブ)は、排気流量を調節設定できるようになっている。

【0046】これにより、第2の切換弁88a, 88bが図示のようにOFF状態にあるときには、バキューム管86は、N₂を真空引きしていないため、排気管55からは排気されない。一方、第2の切換弁88a, 88bがONに切り換えられると、排気管55がバキューム管86に連通されるとともに、バキューム管86の真空引きが開始されて、排気管55は、バキューム管86により排気され、処理室S内が排気される。さらに、第3の切換弁91がONに切り換えられると、バイパス管90を通しても排気され、排気流量が増大される。

【0047】さらに、エージングユニット(DAC)21に、アンモニアの蒸気を供給する構成として、サイドキャビネット2内の一対のバブラー27には、一対のアンモニアガスの供給管93がそれぞれ接続されている。これらの供給管93は、一つの供給管94により図示しないアンモニアガス供給源に接続されている。この供給管94には、第4の切換弁95が介装されていると共に、供給管93, 93には、それぞれ、一対の第5切換弁96a, 96bが介装され、アンモニアガスをバブラー27, 27に補充する際には、適宜切り換えられるようになっている。

【0048】さらに、特に詳説しないが、バブラー27には、N₂およびアンモニア溶液が供給されるようになっている。なお、バブラー27内の圧力が所定以上に上昇した時に、アンモニアの蒸気をドレインに排出するように切り換えるための一対の第6切換弁97a, 97bが設けられている。

【0049】さらに、処理室S内への供給管54には、アンモニアの蒸気の流入・流出を切り換えるための第7の切換弁98が介装されている。さらに、供給管54には、N₂ガスの供給管99が接続され、この供給管99には、N₂ガスの流入・流出を切り換えるための第8の切換弁100が介装されている。

【0050】次に、エージングユニット(DAC)21に通常時のゲル化処理を行う際に、アンモニアの蒸気等

を供給するタイミングを説明する。図9に示すように、ウェハWが処理室Sに搬入されると、昇降ピン56がウェハWを載置して降下され、次いで、蓋体53が降下して加熱プレート51に対して密閉される。

【0051】次いで、第1の切換弁85a, 85bがONに切り換えられ、吸着管81がバキューム管84に連通されると共に、バキューム管84の真空引きが開始され、吸着管81は、バキューム管84により真空引きされ、加熱プレート51と蓋体53が吸着される。

【0052】次いで、第2の切換弁88a, 88bがONに切り換えられ、排気管55がバキューム管86に連通されると共に、バキューム管86の真空引きが開始され、排気管55は、バキューム管86により排気され、処理室S内が排気される。なお、この際、排気は、流量調整弁89(ニードルバルブ)により調節設定された流量で排出されている。

【0053】次いで、ゲル化処理の略中間段階になると、第3の切換弁91がONに切り換えられ、バイパス管90を通して排気され、これにより、排気流量が略2倍に増大され、ゲル化処理の後段では、処理室S内の排気が大量に排出される。

【0054】次いで、アンモニアガスのバブラー27への補充に関しては、処理開始時に、第4の切換弁95がONに切り換えられ、ゲル化処理の略中間段階にOFFに切り換えられると同時に、第5の切換弁96a, 96bがONに切り換えられる。

【0055】この他、処理室S内への供給管54に介装された第7の切換弁98は、アンモニアの蒸気の流入時に適宜切り換えられるようになっている。

【0056】次に、処理室S内の圧力が異常値を示した場合の動作について説明する。なお、以下の動作は、図示しないコントローラにより制御される。

(1) 処理室圧力モニター83が所定の上限圧力を検知した場合には、処理室S内の圧力がバキューム吸着圧よりも著しく大きくなってしまって、処理室S内のアンモニア蒸気が漏洩するおそれがある。したがって、この場合には、図示しない警報手段により警報が発せられるとともに、第2の切換弁88a, 88b、第3の切換弁91、第4の切換弁95、第5の切換弁96a, 96b、第7の切換弁98、および第8の切換弁100がONからOFFに切り換えられるか、またはOFF状態にあったものはその状態で維持される。次いで、第2の切換弁88a, 88b、第3の切換弁91がONに切り換えられて、処理室S内から大量に排気されると同時に、第8の切換弁100もONに切り換えられて、処理室S内にN₂ガスが充填される。これにより、処理室S内の排気がN₂ガスにより置換され、処理室S内の排気の漏洩が確実に防止される。

【0057】(2) 処理室圧力モニター83が所定の下限圧力を検知した場合には、処理室S内の圧力が低下し

て、バキューム吸着圧力と大差なくなり、処理室S内のアンモニア蒸気が漏洩するおそれがある。したがって、この場合には、図示しない警報手段により警報が発せられるとともに、第2の切換弁88a、88b、第3の切換弁91、第4の切換弁95、第5の切換弁96a、96b、第7の切換弁98、および第8の切換弁100がONからOFFに切り換えられるか、またはOFF状態にあったものはその状態で維持される。次いで、第8の切換弁100もONに切り換えられて、処理室S内の圧力が正常圧力になるまでN₂ガスが充填される。次いで、第2の切換弁88a、88b、第3の切換弁91がONに切り換えられて、処理室S内の大量の排気ガスが排出されると同時に、第8の切換弁100もON状態を維持して、処理室S内にN₂ガスが充填される。これにより、処理室S内の排気がN₂ガスにより置換され、処理室S内の排気の漏洩が確実に防止される。

【0058】(3) 吸着圧力モニター82が所定の上限圧力を検知した場合にも、処理室S内のアンモニア蒸気の漏洩のおそれがある。したがって、この場合には、図示しない警報手段により警報が発せられるとともに、第2の切換弁88a、88b、第3の切換弁91、第4の切換弁95、第5の切換弁96a、96b、第7の切換弁98、および第8の切換弁100がONからOFFに切り換えられるか、またはOFF状態にあったものはその状態で維持される。次いで、第2の切換弁88a、88b、第3の切換弁91がONに切り換えられて、処理室S内の大量の排気が排出されると同時に、第8の切換弁100もONに切り換えられて、処理室S内のN₂ガスが充填される。これにより、処理室S内のアンモニア蒸気等がN₂ガスにより置換され、処理室S内のアンモニアガス等の漏洩が確実に防止される。

【0059】このように、処理室内圧力モニター83および吸着モニター82を設けたので、処理室S内のこれらのモニター結果に基づいて、処理室S内圧力に異常があった場合、および蓋53と加熱プレート51との密着圧力に異常があった場合に即座にそれを検知することができ、しかも警報手段により警報が発せられるので、薬液蒸気の漏洩を未然に防止することができる。また、処理室内圧力モニター83および吸着モニター82のいずれかで異常を検知した場合に、上述したように図示しないコントローラにより処理室内がN₂ガスにより置換されることにより、アンモニア蒸気の漏洩を確実に防止することができる。

【0060】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。例えば、処理する基板は半導体ウェハに限らず、LCD基板等の他のものであってもよい。また、膜の種類は層間絶縁膜に限らない。さらに、上記実施形態では、エージング装置として、加熱プレートに蓋が密着する構造のものを例示したが、必ずしもこのような構造のものでなくてもよい。また、上

記実施の形態では、エージングユニット(DAC)21においてアンモニアを使用し、ソルベントイクスチャンジユニット(DSE)11においてHMD Sおよびヘブタンを使用したが、これらに限定されるものではない。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、エージングを行う際の処理室内の圧力を検知するための処理室圧力モニターを設けたので、処理室内の圧力に異常があった場合に、それを即座に検知することができ、処理室からの薬液蒸気の漏洩を未然に防止することができる。

【0062】この場合に、処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力するともに、前記排気手段に処理室内を排気する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手段を設けることにより、処理室内の圧力異常に、処理室内の薬液蒸気等を不活性ガスにより確実に置換することができ、処理室の薬液蒸気等の漏洩を確実に防止することができる。

【0063】また、前記加熱プレートに密着し、前記加熱プレートとともに処理室を形成する蓋体と、前記加熱プレートと蓋体とを相互に吸着するための真空吸着手段と、前記真空吸着手段の吸着圧力を検知するための吸着圧力モニターとをさらに有する構成にすることにより、吸着圧力モニターによって薬液蒸気の漏洩のおそれを確実に把握することができる。

【0064】さらに、処理室圧力モニターが予め設定された上限値または下限値を検知した場合、または前記吸着圧力モニターが予め設定された上限値を検知した場合に、前記薬液供給手段に薬液蒸気の供給を停止する指令を出力し、かつ不活性ガス供給手段に不活性ガスを供給する指令を出力するともに、前記排気手段に処理室内を排気する指令を出力して、処理室内を不活性ガスにより置換させる制御手段を設けることにより、処理室内の圧力異常に、または蓋体と加熱プレートとの密着が不十分の場合に、処理室内の薬液蒸気等を不活性ガスにより確実に置換することができ、処理室の薬液蒸気等の漏洩を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る塗布膜形成装置(SODシステム)の上段の平面図および下段の平面図。

【図2】図1に示した塗布膜形成装置(SODシステム)の側面図。

【図3】図1に示した塗布膜形成装置(SODシステム)内に装着された、複数の処理ユニットを多段に積層してなる2つの処理ユニット群を示す側面図。

【図4】低粘度用の塗布処理ユニット(SCCT)を模式的に示す断面図。

【図5】エージングユニット(DAC)を模式的に示す断面図。

【図6】ソルベントイクスチェンジユニット(DSE)を模式的に示す断面図。

【図7】ゾルーゲル方法における塗布膜の変性の様子を示す説明図。

【図8】エージングユニット(DAC)にアンモニアの蒸気および不活性ガスを供給する構成、およびエージングユニット(DAC)から排気する構成を示すブロック図。

【図9】エージングユニット(DAC)のタイミングチャート。

【符号の説明】

1 : 処理部

2 : サイドキャビネット

3 : キャリアステーション(CSB)

11 : ソルベントイクスチェンジユニット(DSE)

13 : 低粘度用の塗布処理ユニット(SCT)

21 : エージングユニット(DAC)

* 27 : バブラー

51 : 加熱プレート

53 : 蓋体

54 : 供給管

55 : 排気管

81 : 吸着管(バキューム吸着手段)

82 : 吸着圧力モニター

83 : 処理室圧力モニター

84 : バキューム管

10 85a, 85b : 第1の切換弁

88a, 88b : 第2の切換弁

89 : 流量調整弁

91 : 第3の切換弁

92 : 流量調整弁

95 : 第4の切換弁

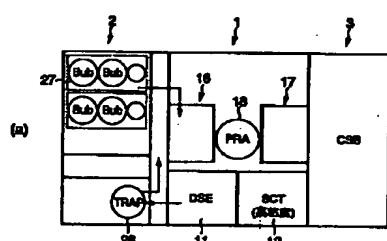
96a, 96b : 第5の切換弁

98 : 第7の切換弁

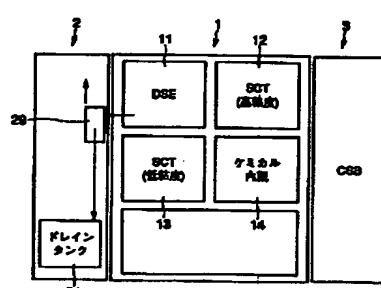
100 : 第8の切換弁

*

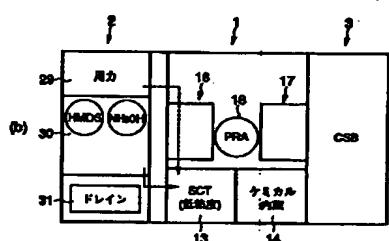
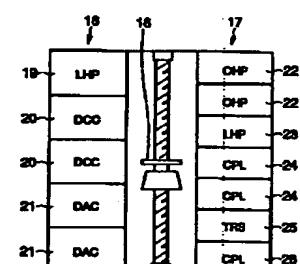
【図1】



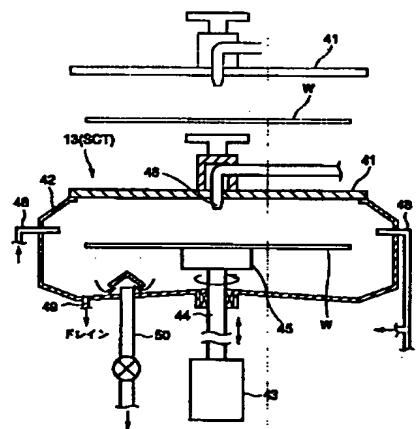
【図2】



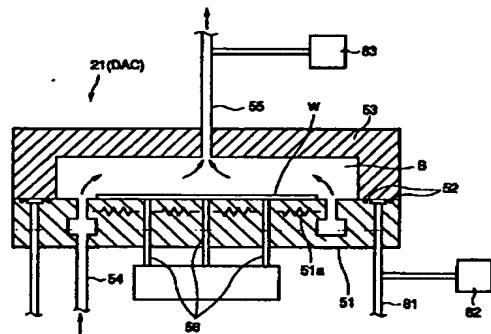
【図3】



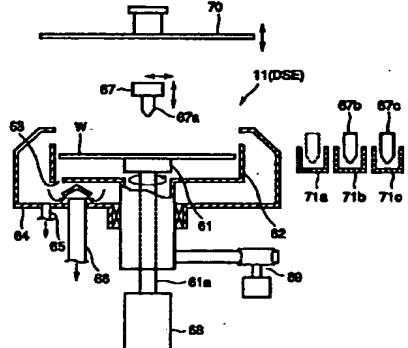
【図4】



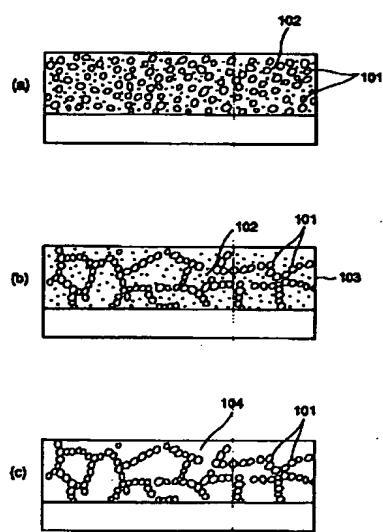
【図5】



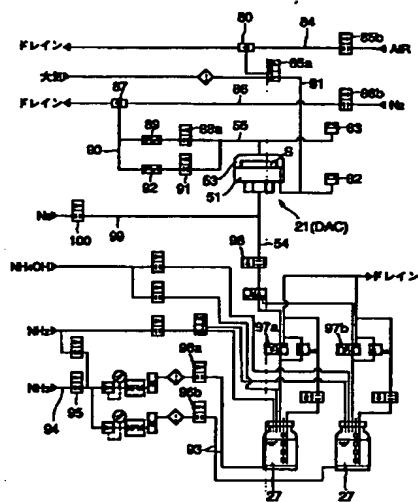
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

